

04-06 nov | Clermont-Ferrand Egletons Limoges



4^{èmes} JOURNÉES SCIENTIFIQUES

Campus des Cézeaux dans les locaux du pôle commun Polytech/Isima, Clermont-Ferrand.

(Illustration : Guy Costa)

Programme et résumés des présentations

Laboratoires hôtes (*contact*) :

Institut PASCAL, Clermont-Ferrand (*Eric Fournely*)

PIAF, Clermont-Ferrand (*Patricia Drevet*)

ICCF, Clermont-Ferrand (*Vincent Verney*)

LCSN, Limoges (*Guy Costa*)

GEMH, Egletons (*Frédéric Dubois*)

Edition des Actes : Sabine Caré, Joseph Gril

Version du 02 novembre 2015

Session B (Mercredi 4/11 - présentations 17h-18h, encas/poster 19h30-20h30)			
n°	Labo, ville	Auteurs	Titre
B 1	Panibois, Marcilly en Vilette	LAVALETTE Anne , CANILLAS Sabine, DE BUSSAC Olivier	Elaboration d'un procédé de conservation du bois déroulé à l'état vert
B 2	BioWooEB, Montpellier	HU Jinbo, TONDI Gianluca, CANDELIER Kévin , THEVENON Marie-France	Analyse des eaux de lessivage par MP-AES d'un bois traité par des associations tannin-bore
B 3	BioWooEB, Montpellier	GERARD Jean , GUIBAL Daniel, LOTTE Sylvain, LANGBOUR Patrick	Conductivité thermique de bois tropicaux
B 4	BioWooEB / Boumerdes, Algérie	DERBAL Wassila , ZERIZER Abdellatif, GERARD Jean , GUIBAL Daniel	Point de saturation de fibres (PSF) de trois essences de bois d'Algérie
B 5	BioWooEB / U. Lomé, Lomé, Togo	SEGLA Kossi Novinyo , KOKUTSE Adzo Dzifa, LANGBOUR Patrick, GUIBAL Daniel, CHAIX Gilles, ADJONOU Kossi, KOKOU Kouam	Etude des propriétés physiques et des paramètres de couleurs de Pterocarpus erinaceus Poir en zones soudanienne, guinéenne et sahélienne
B 6	ArScAn, Paris	MAERKY Gisèle	Les hampes en bois des armes des chasseurs-cueilleurs Yamana et Alakaluf de Patagonie australe : des choix techniques différenciés ?
B 7	ArScAn, Paris	CHICA-LEFORT Tiphanie , ALIX Claire, SHARON Gonen	Technologie du bois végétal au Paléolithique : l'exemple des procédés techniques mis en œuvre par les chasseurs-cueilleurs du Proche-Orient
B 8	LaBoMaP, Cluny	FAYDI Younes , VIGUIER Joffrey, POT Guillaume, DAVAL Vincent, COLLET Robert, BRANCHERIAU Loïc	Prédiction des paramètres critiques pour le classement mécanique du bois à partir de la mesure de la pente de fil
B 9	LaBoMaP, Cluny	GIRARDON Stéphane , DENAUD Louis, POT Guillaume, KREBS Michael, COTTIN Fabrice	Détermination du module d'élasticité effectif par modélisation du déroulage d'un billon et des propriétés mécaniques intrinsèques du bois de peuplier
B 10	I. Pascal, Clermont-Fd	DANG Djily , MOUTOU PITTI Rostand, TOUSSAINT Evelyne, GREDIAC Michel	Identification à l'échelle du cerne des propriétés hydriques du bois par le biais de la méthode de la grille
B 11	I. Pascal, Clermont-Fd	NERGUIDIMA Mathurin, MENECIER Sébastien, PERISSE Frédéric	Modification superficielle du bois par plasma froid
B 12	I. Pascal, Clermont-Fd	NGUYEN Sung Lam , DESTREBECQ Jean-François	Un modèle incrémental 3D pour le comportement mécanosorptif du bois
B 13	I. Pascal, Clermont-Fd	POUZET Martial , CHARLET Karine, DUBOIS Marc, BEAKOU Alexis	Réactivité de fibres végétales vis-à-vis de la fluoration : vers une réduction de l'hydrophilie du bois
B 14	I. Pascal / GEMH, Clermont-Fd	EL KABIR Soliman , MOUTOU PITTI Rostand, RECHO Naman, LAPUSTA Yuri, DUBOIS Frederic	Etude paramétrique de la propagation de fissure en mode mixte : application au matériau bois
B 15	GEMH, Egletons	NGUYEN Tuan Anh, ANGELLIER Nicolas , DUBOIS Frédéric, ULMET Laurent	Transferts hygroscopiques dans le bois : Caractérisation de champs hydriques par imagerie électrique
B 16	GEMH, Egletons	DUBOIS Frédéric , SAUVAT Nicolas, MANFOUMBI Nicaise, ANGELLIER Nicolas	Comportement différé de poutres en flexion : cas des essences et climats tropicaux
B 17	GEMH, Egletons	SAUVAT Nicolas , DESAUZIERS Valérie, PLAISANCE Hervé, MOCHO Pierre	Qualité de l'air Intérieur et performance énergétique des maisons ossature bois
B 18	GEMH, Egletons	JAMAAOUI Amine, POP Octavian, COSTA Guy, <u>DUBOIS Frédéric</u> , GLOAGEN Vincent, VALLE Valéry	Caractérisation des paramètres de fissuration à partir d'un essai de fendage par coin et la corrélation d'images numériques

B04

Point de saturation de fibres (PSF) de trois essences de bois d'Algérie

DERBAL Wassila¹, ZERIZER Abdellatif¹, GERARD Jean², GUIBAL Daniel²

¹ U.R. *Matériaux, Procédés, Environnement* - Université M'Hamed Bougara, Boumerdès, Algérie

² U.R. *Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits* (BioWooEB) - Cirad, Montpellier, France
derbalwassila@hotmail.fr

Mots clés : Pin d'Alep, Chêne Afarès, Chêne Zéen, Point de saturation des fibres, retrait de séchage

Résumé

Une partie de l'eau contenue dans un bois vert remplit plus ou moins complètement les vides cellulaires et intercellulaires. L'évacuation de cette eau (appelée « eau libre ») s'effectue sans retrait du bois. Lorsque l'eau libre a entièrement disparu, le bois ne contient plus que de l'eau liée chimiquement aux parois des cellules, et dont le départ lors du séchage occasionne des phénomènes de retrait à l'origine de déformations du bois. Le Point de Saturation des Fibres (ou PSF) correspond au taux d'humidité du bois saturé en eau liée, taux en dessous duquel le bois subit des variations dimensionnelles dues aux variations d'humidité ambiante.

Le PSF est un très bon indicateur du comportement du bois durant le séchage et de sa stabilité dimensionnelle après mise en œuvre (ou réciproquement de sa nervosité), lors d'échanges d'humidité entre le matériau et le milieu ambiant.

Les trois essences étudiées, le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le Chêne Zéen (*Quercus canariensis*) et le Chêne Afarès (*Quercus afares*), sont parmi les plus abondantes en Algérie mais leur utilisation reste limitée, notamment pour les deux Chênes du fait de leur nervosité.

Le PSF de chacune des 3 essences a été déterminé sur 15 échantillons de 20 x 20 mm de section transversale et 10 mm de hauteur prélevés dans 2 billons provenant de 2 arbres.

Initialement saturés en eau dans un autoclave (méthode du vide et pression), ces échantillons ont été séchés et stabilisés en enceinte climatique successivement à des taux d'humidité voisins de 18%, 12% et 6% (soit respectivement 85% d'humidité relative de l'air et 30°C, 65% d'HR et 20°C, 30% d'HR et 20°C). Ils ont été ensuite stabilisés en étuve sèche jusqu'à l'état anhydre. Leurs dimensions transversales (plan RT) ont été mesurées sur les échantillons saturés et après chaque stabilisation. Ces dimensions ont été utilisées pour calculer les « variations surfaciques » entre l'état saturé et chacun des quatre états stabilisés.

Sur chacune des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT] de la figure 1, le PSF de chaque échantillon est déterminé en extrapolant l'ordonnée à l'origine.

Les dimensions R et T prises à l'état saturées et à l'état anhydre ont également été utilisées pour calculer les retraits linéaires totaux.

Le tableau 1 présente les valeurs moyennes des retraits linéaires et du PSF obtenus pour les 3 essences étudiées.

Tab.1 : retraits linéaires et PSF des 3 essences algériennes étudiées

	Pin d'Alep	Chêne Afarès	Chêne Zéen
Retrait radial (%)	5,4	7,6	8,3
Retrait tangentiel (%)	7,1	10,9	15,2
PSF (%)	29,5	32,8	32,3

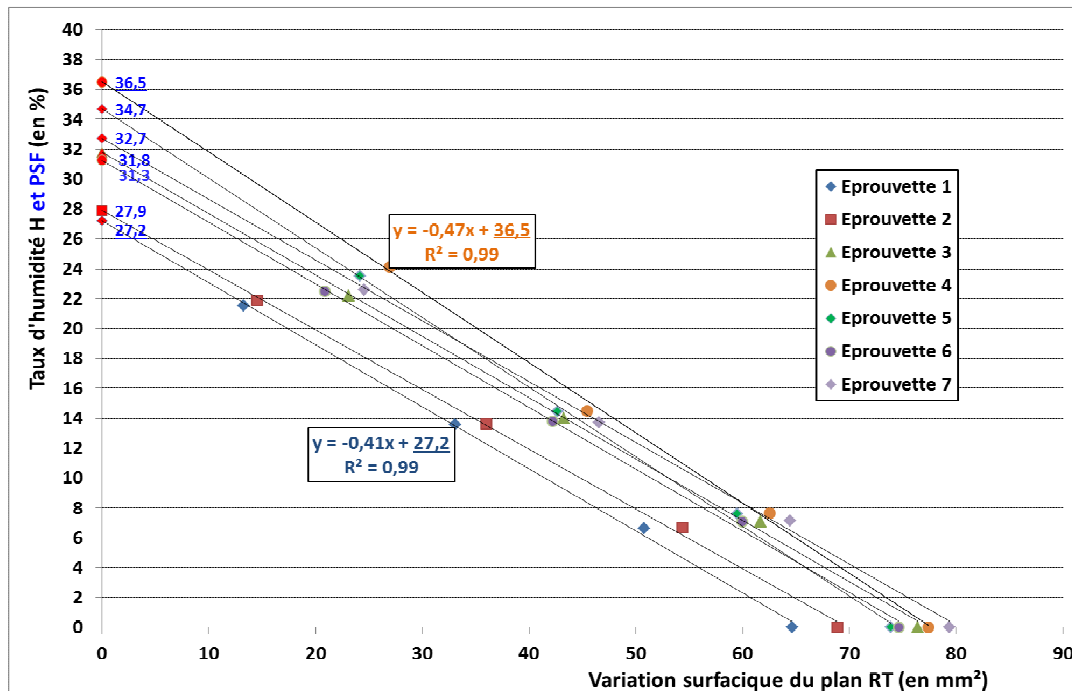


Fig.1 : Détermination du PSF du Chêne Zéen par calcul de l'ordonnée à l'origine des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT]

L'utilisation du retrait surfacique pour déterminer le PSF permet de s'affranchir des différences de comportement du bois suivant la direction radiale et tangentielle : le PSF déterminé à partir de l'évolution du retrait radial entre l'état saturé et l'état anhydre apparaît toujours différent de celui déterminé à partir de l'évolution du retrait tangentiel.

Références

- Almeida G., (2006). Influence de la structure du bois sur ses propriétés physico-mécaniques à des teneurs en humidité élevées. Thèse de doctorat, Département des Sciences du Bois et de la Forêt, Faculté de Foresterie et de Géomatique, Université Laval, Québec, 232 Pages.
- Dumoncaud O., (2001). Petits bois naturellement durables dans des usages extérieurs en vue de limiter l'emploi des traitements par les pesticides : problèmes posés par l'utilisation du Châtaignier (*Castanea sativa* Mill.) et intérêts d'un traitement de type friture à basse température.
- Hernández, R.E., Bizoñ M., (1994). Changes in shrinkage and tangential compression strength of sugar maple below and above the fiber saturation point. Wood and Fiber Science, 26(3):360-369.
- Kelsey, K.E. (1956). The shrinkage intersection point – Its significance and the method of its determination. Forest Products Journal, 6:411-417.
- Siau, J.F. (1995). Wood: Influence of moisture on physical properties. Virginia Polytechnic Institute and State University, VA, 227 pages.
- Skaar C. (1988). Wood-water relations. Springer-Verlag, New York. 283 pages.
- Thibaut A., (2004). Le point de saturation des fibres. Guyan'Info Bois n°10, Centre Technique des Bois de Guyane, Cirad, octobre 2004.

Point de saturation des fibres (PSF) de trois essences d'Algérie

Le Point de Saturation des Fibres (ou PSF) correspond au taux d'humidité du bois saturé en eau liée en dessous duquel le bois subit des variations dimensionnelles dues aux variations d'humidité ambiante.

Pourquoi déterminer le PSF ?

- ▶ Avec les retraits de séchage, il constitue un très bon indicateur du comportement du bois durant le séchage et de sa stabilité dimensionnelle après mise en œuvre (ou réciproquement de sa nervosité) lors d'échanges d'humidité entre le matériau et le milieu ambiant.



Chênes afarès, forêt d'Akfadou, Béjaïa.

DERBAL WASSILA¹,
ZERIZER ABDELLATIF¹,
GERARD JEAN²,
GIBAL DANIEL²
¹ U.R. Matériaux, Procédés,
Environnement - Université
M'Hamed Bougara, Boumerdès,
Algérie
² U.R. Biomasse, Bois, Energie,
Bioproduits (BioWooEB) - Cirad,
Montpellier, France

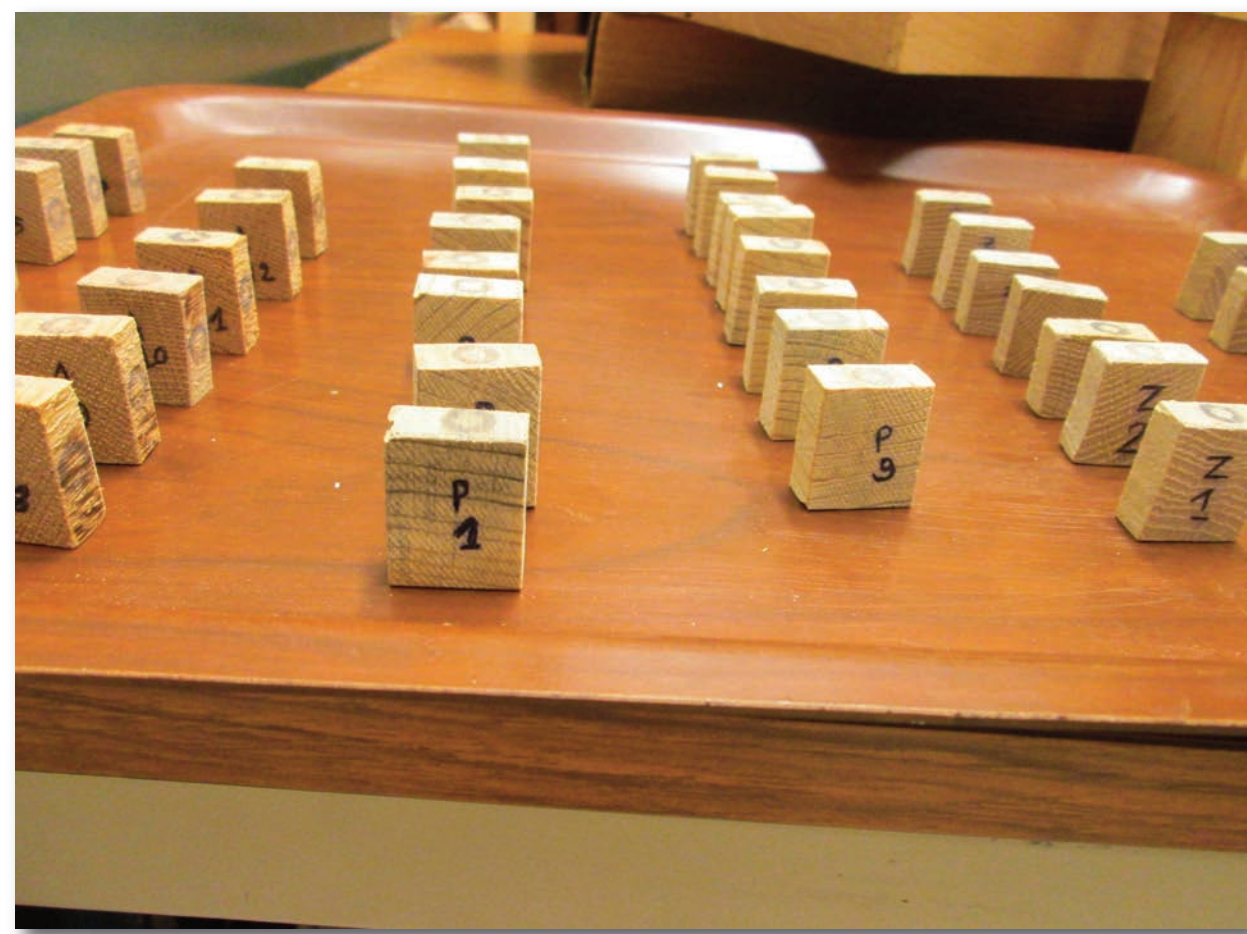
derbalwassila@hotmail.fr

Essences étudiées

- ▶ Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)
- ▶ Chêne Zéen (*Quercus canariensis*)
- ▶ Chêne Afarès (*Quercus afares*)

Trois des essences les plus abondantes en Algérie mais dont l'utilisation reste limitée notamment du fait de leur nervosité.

Echantillonnage



Eprouvettes de retraits linéaires et PSF.

- ▶ Pour chaque essence :
15 échantillons de 20 x 20 mm de section transversale et 10 mm de hauteur prélevés dans 2 billons provenant de 2 arbres.

Protocole expérimental

Saturation en autoclave (par vide et pression)

Séchage et stabilisation en enceinte climatique successivement à :

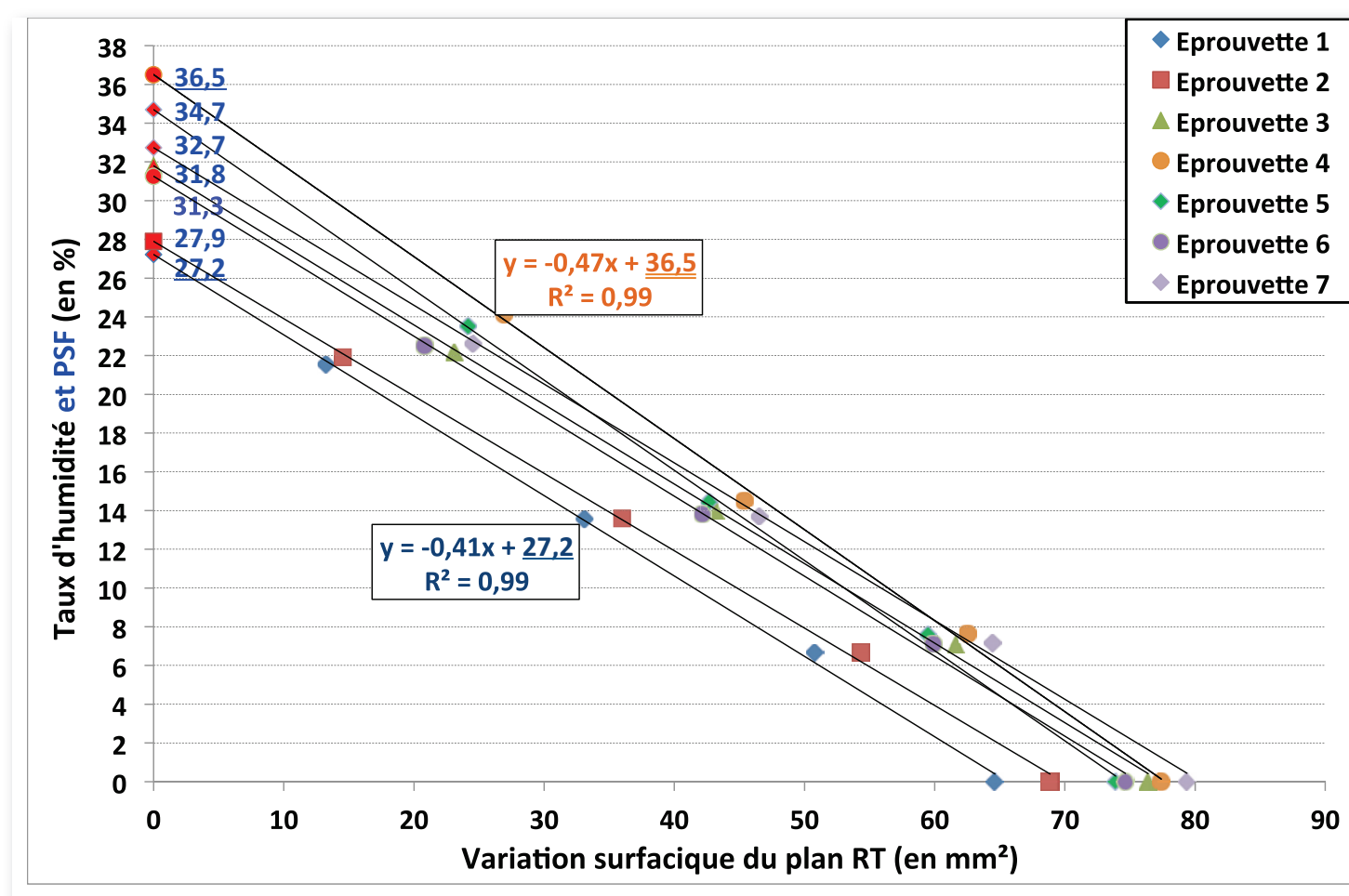
- 85 % d'humidité relative de l'air et 30°C (équilibre hygroscopique voisin de 18 %)
- 65 % d'humidité relative de l'air et 20°C (équilibre hygroscopique voisin de 12 %)
- 30 % d'humidité relative de l'air et 20°C (équilibre hygroscopique voisin de 6 %)

Stabilisation en étuve sèche jusqu'à l'état anhydre

- ▶ Mesure des dimensions transversales (plan RT) après saturation puis après chaque stabilisation : ces dimensions sont utilisées pour calculer les « variations surfaciques » entre l'état saturé et chacun des quatre états stabilisés.

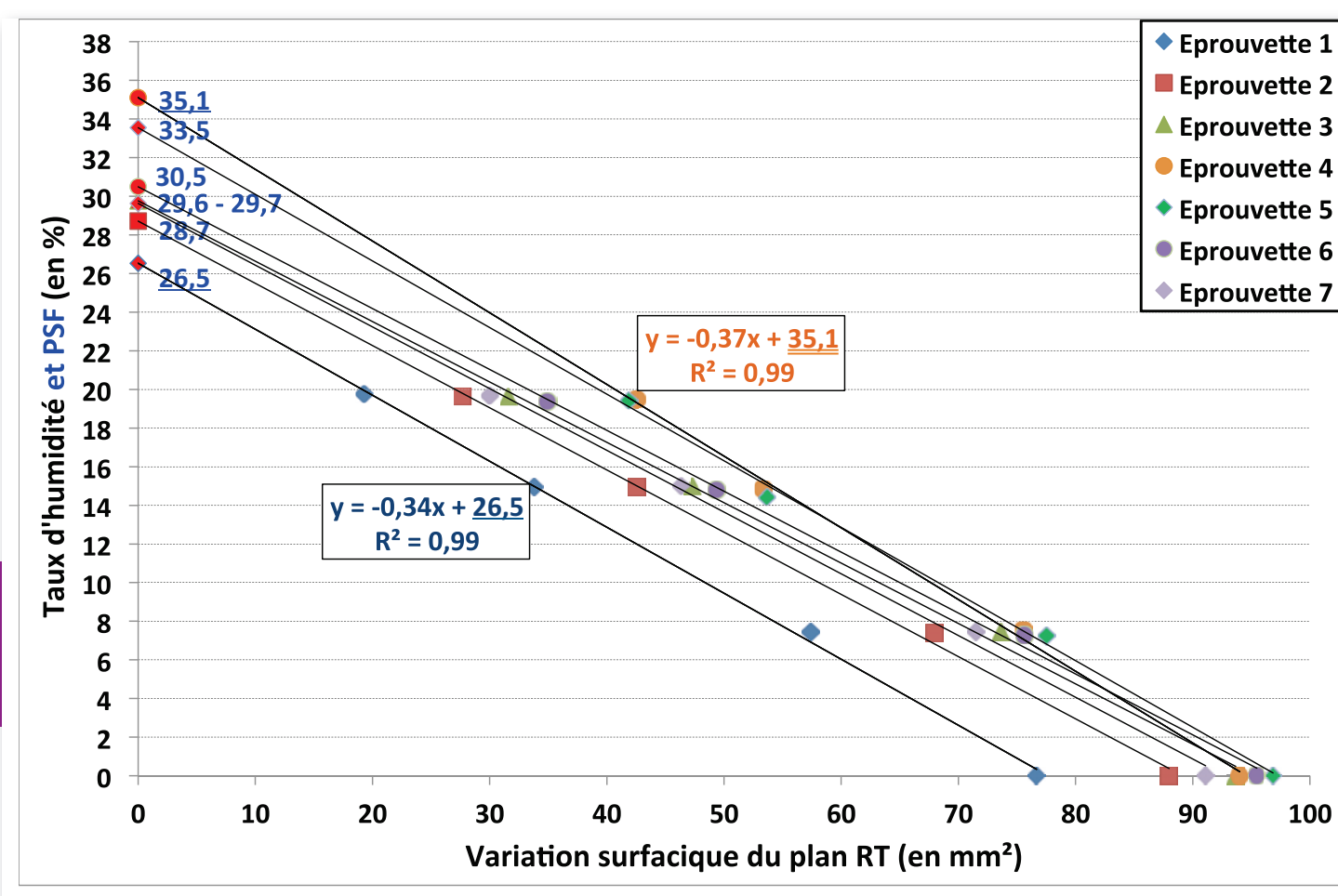
Principaux résultats

- ▶ Sur chacune des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT], le PSF de chaque échantillon est déterminé en extrapolant l'ordonnée à l'origine.



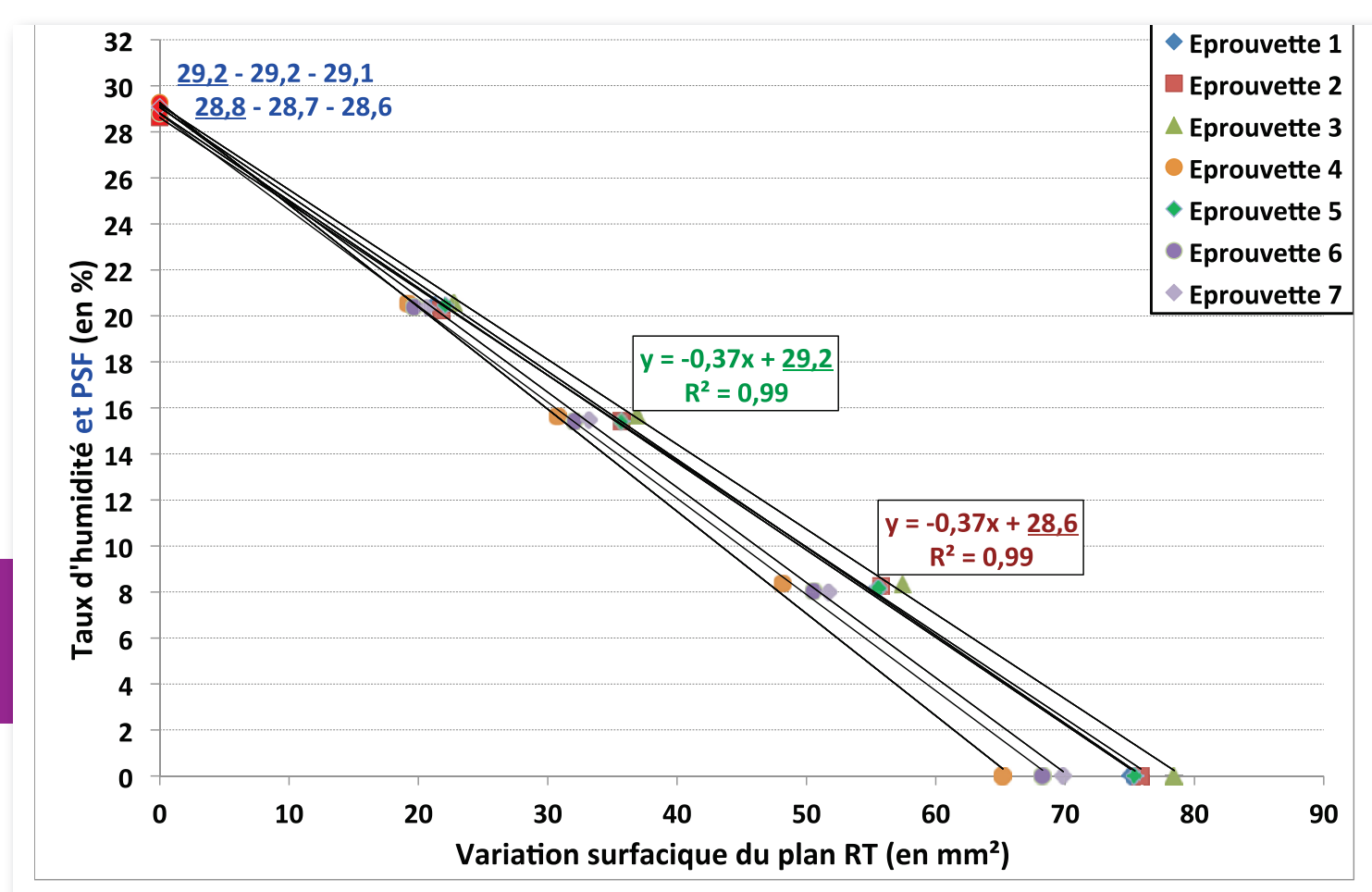
Détermination du PSF du Chêne Zéen :

ordonnée à l'origine des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT].



Détermination du PSF du Chêne Afarès :

ordonnée à l'origine des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT].



Détermination du PSF du Pin d'Alep :

ordonnée à l'origine des courbes [Taux d'humidité] = f [Variations surfaciques du plan RT].

- ▶ L'utilisation du retrait surfacique pour déterminer le PSF permet de s'affranchir des différences de comportement du bois suivant la direction radiale et tangentielle : le PSF déterminé à partir de l'évolution du retrait radial entre l'état saturé et l'état anhydre apparaît toujours différent de celui déterminé à partir de l'évolution du retrait tangentiel.

- ▶ Les variations de dimension radiale et tangentielle entre l'état saturé et l'état anhydre sont utilisées pour calculer les retraits linéaires transverses totaux des 3 essences.

Retraits linéaires transverses moyens des 3 essences algériennes étudiées

	Pin d'Alep	Chêne Afarès	Chêne Zéen
Retrait radial (%)	5,4	7,1	8,1
Retrait tangentiel (%)	7,2	9,7	16,6

Références

- Almeida G., (2006). Influence de la structure du bois sur ses propriétés physico-mécaniques à des teneurs en humidité élevées. Thèse de doctorat, Département des Sciences du Bois et de la Forêt, Faculté de Foresterie et de Géomatique, Université Laval, Québec, 232 Pages.
- Hernández, R.E., Bizo M., (1994). Changes in shrinkage and tangential compression strength of sugar maple below and above the fiber saturation point. Wood and Fiber Science, 26(3):360-369.
- Kelsey, K.E. (1956). The shrinkage intersection point – Its significance and the method of its determination. Forest Products Journal, 6:411-417.
- Thibaut A., (2004). Le point de saturation des fibres. Guyan'Info Bois n°10, Centre Technique des Bois de Guyane, Cirad, octobre 2004.



DERBAL Wassila¹, ZERIZER Abellatif¹, GERARD Jean², GUIBAL Daniel²

¹Unité de Recherche *Matériaux, Procédés, Environnement*, Université de
Boumerdès, Algérie

derbalwassila@hotmail.fr

²Unité de Recherche *Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits* (BioWooEB), Cirad,
Montpellier

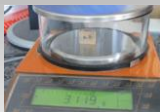
Point de saturation des fibres (PSF) de trois essences de bois d'Algérie

4èmes journées du GDR 3544 « Sciences du bois » - Clermont-Ferrand, 4-6
novembre 2015.



Objectif

La connaissance de comportement du bois (Pin d'Alep, chêne Afares, chêne Zéen) À travers la détermination des retraits de séchage et le PSF point de saturation de fibres.



$[\text{Taux d'humidité}] = f [\text{variation surfacique du plan RT}]$

4èmes journées du GDR 3544 « Sciences du bois » - Clermont-Ferrand, 4-6
novembre 2015.

